Inhalt

1 Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Geräts auf, damit Sie oder das Fachpersonal im Zweifelsfalle jederzeit nachschlagen können.
Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.
Die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Schäden und Folgeschäden erlischt bei bestimmungswidriger Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Gerät.
Der Hersteller haftet nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts oder bei Missbrauch oder Störungen des Anschlusses oder des Geräts, entstehen.
Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehler.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für die Messung von pH und Redox-Potentialen – unter Verwendung von geeigneten Elektroden – ausgelegt. Der Elektrodenanschluss erfolgt über eine BNC-Buchse.

Bitte Beachten: für die pH- und Redox-Messung sind unterschiedliche Elektrodentypen notwendig

Zusätzlich besteht die Möglichkeit einen Temperaturfühler (Pt1000, mit Bananensteckern) anzuschließen. Die gemessene Temperatur wird von der automatischen Temperaturkompensation (ATC) der pH oder mV_H-Messung verwendet und wird zusätzlich angezeigt.

Die Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten).
Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.
Das Gerät muss pfleglich behandelt und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Vor Verschmutzung schützen.

2.2 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie folgt gekennzeichnet:



Warnung! Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schweren Körperverletzungen bzw. schweren Sachschäden bei Nichtbeachtung.



Achtung! Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.



Hinweis! Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

2.3 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung beachtet werden.

1. Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes können nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel "Technische Daten" spezifiziert sind, eingehalten werden.
   Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. In diesem Fall muss die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur vor einer Inbetriebnahme abgewartet werden.

2.


Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.
- sichtbare Schäden aufweist.
- nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
- längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an Hersteller schicken.

3. Konzipieren Sie die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte besonders sorgfältig.
Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.



Betreiben Sie das Gerät nicht mit einem defekten oder beschädigten Netzteil.
Lebensgefahr durch Stromschlag!

4.


Dieses Gerät ist nicht für Sicherheitsanwendungen, Not-Aus Vorrichtungen oder Anwendungen bei denen eine Fehlfunktion Verletzungen und materiellen Schaden hervorrufen könnte, geeignet. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, könnten schwere gesundheitliche und materielle Schäden auftreten.

5.


Dieses Gerät darf nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden. Bei Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung besteht erhöhte Verpuffungs-, Brand-, oder Explosionsgefahr durch Funkenbildung.

3 Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- GMH 3511, inkl. 9V-Batterie
- Betriebsanleitung

3.2 Betriebs- und Wartungshinweise

1. Batteriebetrieb:
Wird ⚠ und in der unteren Anzeige ´bAt´ angezeigt, so ist die Batterie verbraucht und muss erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.
Wird in der oberen Anzeige ´bAt´ angezeigt, so reicht die Batteriespannung für den Gerätebetrieb nicht mehr aus, die Batterie ist nun ganz verbraucht.



Bei Lagerung des Gerätes bei über 50 °C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden.

2. Netzgerätebetrieb



Achtung: Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 10.5 und 12 V DC liegen. Keine Überspannungen anlegen! Einfache Netzgeräte können eine zu hohe Leerlaufspannung haben, dies kann zu einer Fehlfunktion bzw. Zerstörung des Gerätes führen!

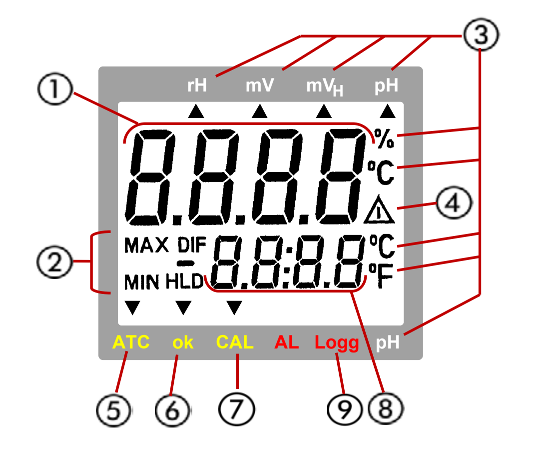
Wir empfehlen daher unser Netzgerät GNG10/3000 zu verwenden.
Vor dem Verbinden des Netzgerätes mit dem Stromversorgungsnetz ist sicherzustellen, dass die am Netzgerät angegebene Betriebsspannung mit der Netzspannung übereinstimmt.

3. Gerät und Sensoren/Elektroden müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.

4. Anzeigewerte bei Kabelbruch oder keiner angeschlossenen pH- bzw. Redox-Elektrode:
Wird keine Elektrode angesteckt, oder ist das Anschlusskabel defekt, werden trotzdem entsprechende mV oder pH-Werte angezeigt. Diese stellen jedoch kein gültiges Messergebnis dar!

4 Bedienung

4.1 Anzeigeelemente



1	**Hauptanzeige**:	pH-Wert, Redox-Wert (mV, mV_H)
2	Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/ maximalen/gespeicherten Messwertes	
3	Anzeige für **Messwert-Einheiten**	
4	**Warnsignal**	(bei schwacher Batterie, oder Aufforderung zur Neukalibration)
5	**ATC-Pfeil**:	zeigt an, ob ein Temperaturfühler angesteckt, und somit im Betriebsmodus 'pH' bzw. 'mV_H' die **automatische Temperaturkompensation** aktiv ist.
6	**ok-Pfeil**:	signalisiert stabilen Messwert
7	**cal-Pfeil**:	signalisiert im Betriebsmodus **'pH'**, dass sich das Gerät im Kalibrierungsvorgang befindet
8	**Nebenanzeige**:	Messwert Temperatur, Eingestellter Wert Temperatur bzw. Benutzerführung
9	**Keine Funktion**	

4.2 Bedienelemente





Ein-/Ausschalter



+

min/max bei Messung:

kurz drücken: Anzeige des minimalen bzw. maximalen bisher gemessenen Wertes

2 sec. drücken: Löschen des jeweiligen Wertes

Set/Menu-Ebene:

Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen

CAL: nur im Betriebsmodus 'pH':

kurz drücken: Elektrodenzustand wird angezeigt – weitere kurze Tastendrücke: Kalibrierdaten anzeigen

2 sec. drücken: Starten der pH-Kalibration



Set/Menu:

kurz drücken (Set): bei 'pH' und 'mV_H: manuelle Temperatureingabe, wenn kein Temperaturfühler angesteckt ist.

2 sec. drücken (Menu): Aufruf des Konfiguration

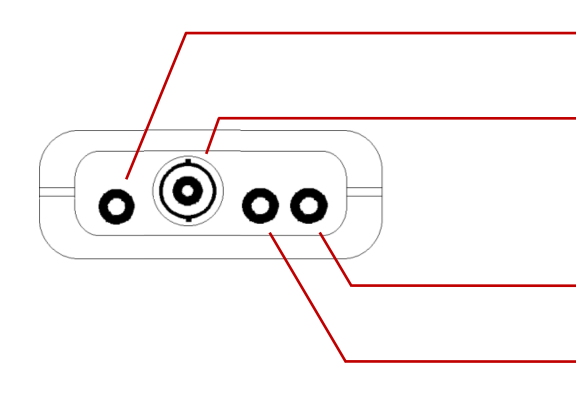


Store/Quit:

Messung: Halten und Speichern des aktuellen Messwertes ('HLD' in Display)

Set/Menu: Bestätigung von Eingaben, Rückkehr zur Messung

4.3 Anschlüsse



Schnittstelle: Anschluss für galv. getrennten Schnittstellen-adapter (Zubehör: USB 3100 N, GRS 3100, GRS 3105)

BNC-Buchse: Anschluss für pH- bzw. Redox-Elektrode. (Glaselektrode oder Einstabmesskette)

Bananen-Buchsen:
Anschluss Pt1000 Temperaturfühler

Bei Elektroden mit integriertem Temperaturfühler wird der Bananenstecker außen angeschlossen.

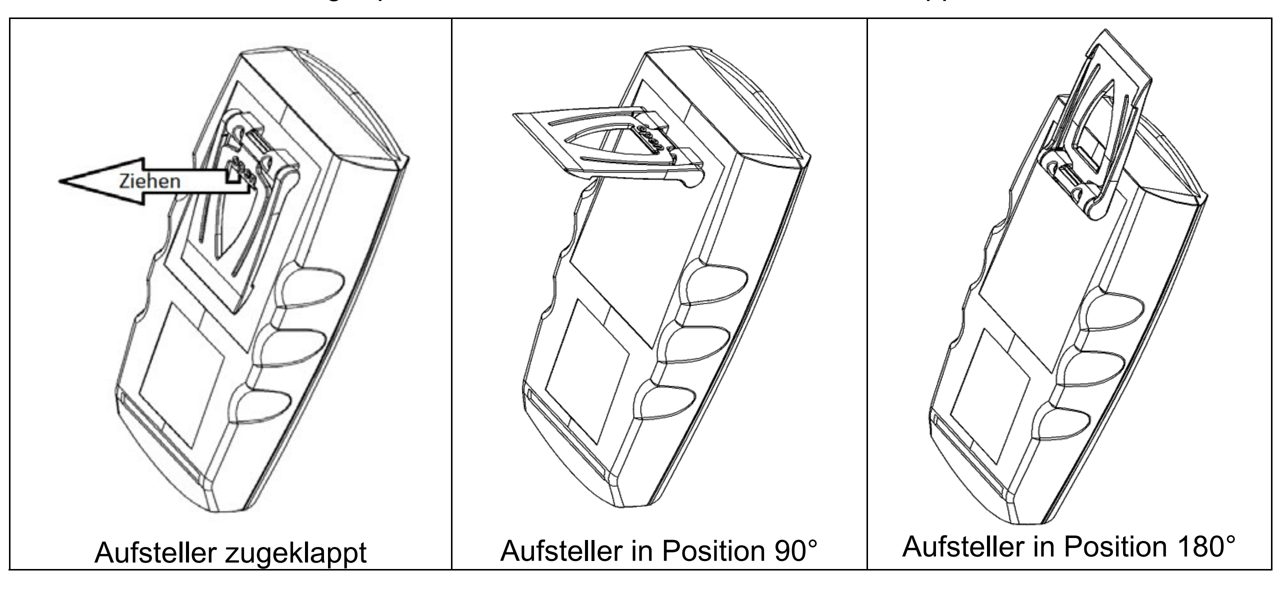
Bei getrennt herausgeführter Referenzelektrode wird diese innen angeschlossen

Stromversorgung: Netzgerätebuchse (1,9 mm Innenstiftdurchmesser) auf der linken Geräteseite für 10,5-12 V Gleichspannungsversorgung

4.4 Aufsteller

Bedienung:

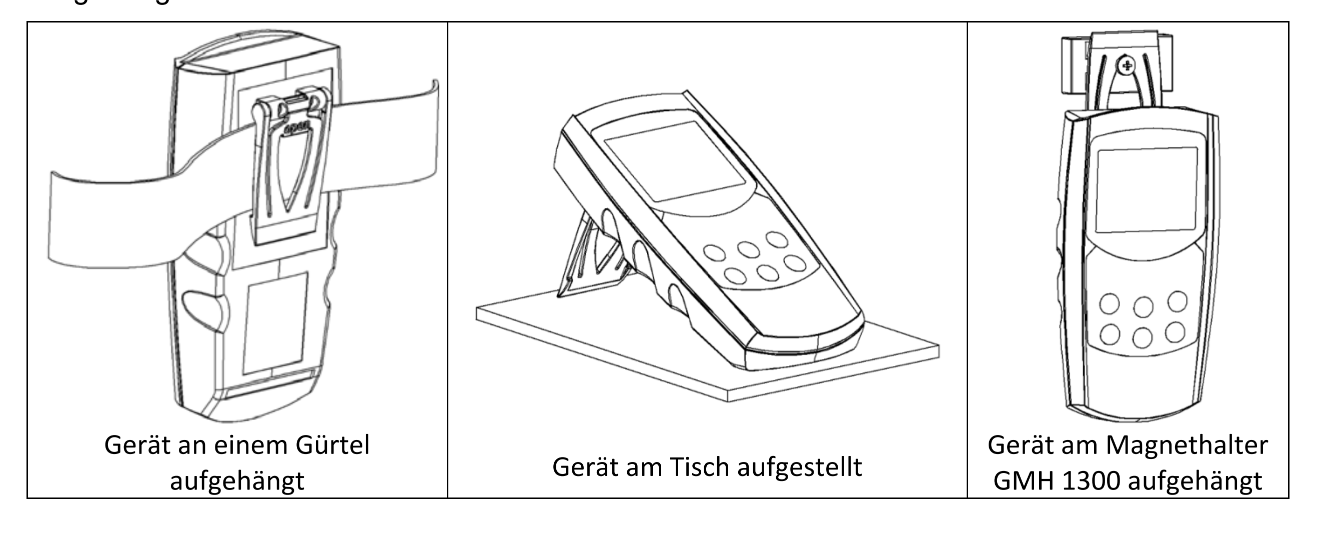
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“, um Aufsteller auszuklappen.
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“ erneut, um Aufsteller weiter auszuklappen.



Aufsteller zugeklappt | Aufsteller in Position 90° | Aufsteller in Position 180°

Funktionen:

- Das Gerät mit zugeklapptem Aufsteller kann flach auf Tisch gelegt werden oder an einem Gürtel oder ähnlichem aufgehängt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 90° kann am Tisch oder ähnlichem aufgestellt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 180° kann an einer Schraube oder am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt werden.



Gerät an einem Gürtel aufgehängt | Gerät am Tisch aufgestellt | Gerät am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt

5 Inbetriebnahme

Elektroden verbinden, Gerät mit der Taste 

einschalten.

Nach dem Segmenttest ist das Gerät bereit zur Messung.

6 Grundlagen zur Messung

6.1 pH-Messung

Der pH-Wert beschreibt das saure oder alkalische Verhalten einer wässrigen Lösung.
pH-Werte unter 7 sind sauer (je kleiner desto saurer), Werte über 7 gelten als alkalisch, pH 7 = neutral.
Er errechnet sich aus dem negativen dekadischen Logarithmus der Wasserstoffionen-Aktivität (diese ist oft näherungsweise gleich der Wasserstoffionen-Konzentration):

$$pH\ Wert = -\log_{10}\left(\frac{c(\mathrm{H}^+)\cdot f(\mathrm{H}^+)}{1\mathrm{mol/l}}\right)$$

mit $c(\mathrm{H}^+)$: Wasserstoffionenkonzentration in mol/l
$f(\mathrm{H}^+)$: Aktivitätskoeffizient der Wasserstoffionen (meist kleiner 1)

Die Abkürzung „pH“ steht für ***p**ondus **H**ydrogenii* (lateinisch pondus: „Gewicht“; Hydrogenium: „Wasserstoff“).

Um den pH-Wert einer Lösung zu registrieren, sollte dieser immer mit der Messtemperatur zusammen erfasst werden, Bsp.:
pH 5.87; 22.8 °C.
Grund: Die meisten Flüssigkeiten verändern ihren pH-Wert mit der Temperatur.

Die pH-Messung ist eine sehr präzise aber auch empfindliche Messung. Die gemessenen Signale sind sehr schwach (hochohmig), besonders wenn in schwachen/ionenarmen Medien gemessen wird. Es ist deshalb darauf zu achten, dass

- Störungen (elektrostatische Aufladungen etc.) vermieden werden
- durch langsames Rühren ein stabiler Messwert erreicht wird
- Steckkontakte trocken und sauber gehalten werden
- Elektroden (außer spezielle wasserdichte Ausführungen) möglichst nicht länger über den Schaft hinaus untergetaucht werden
- die Elektrode ausreichend oft kalibriert wird (s.u.). Die Kalibrierhäufigkeit ist abhängig von der Elektrode und der Anwendung und kann zwischen jeder Stunde und mehreren Wochen liegen.
- Eine geeignete Elektrode verwendet wird. Siehe Kapitel 6.3

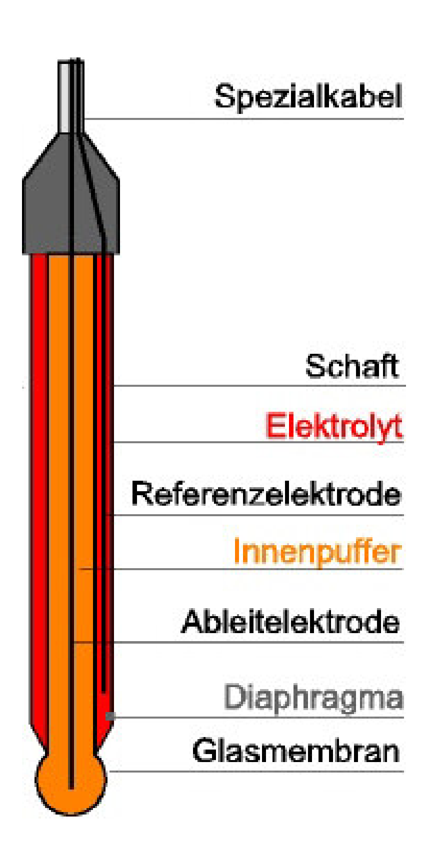
6.2 Redox-Messung

Das Redox-Potential (oder: ORP) gibt an, inwieweit die gemessene Probe eine oxidierende beziehungsweise reduzierende Wirkung im Bezug zur Wasserstoffnormalelektrode hat.
Dieses Potential wird häufig in Schwimmbädern als Messgröße für die Desinfektionswirkung einer Chlorung herangezogen. Für Aquarianer ist der Redox-Wert ebenfalls ein wichtiger Parameter, da Fische nur innerhalb eines bestimmten Redox-Bereich leben können. Auch in Trinkwasseraufbereitung, Gewässerüberwachung und in der Industrie spielt der Messwert eine wichtige Rolle.
Die Messung erfolgt mit den verbreiteten Silber/Silberchlorid Elektroden (Bezugssystem mit 3 molarer Kaliumchloridlösung). Sie kann direkt abgelesen werden (Einstellung mV) oder mit der Einstellung Unit mV_H automatisch und temperaturkompensiert auf das „Bezugssystem Wasserstoffnormalelektrode“ umgerechnet werden.
Ein Kalibrieren vergleichbar mit der pH-Messung erfolgt bei der Redox-Messung nicht. Die Tauglichkeit der Elektroden kann allerdings jederzeit mit Redox-Prüflösungen (bspw. GRP 100) überprüft werden.

Verwendbare Redox-Elektroden: Beispielsweise **GE 105 BNC**

6.3 pH-Elektroden

6.3.1 Aufbau



In der Regel kommen sogenannte pH-Einstabmessketten zum Einsatz, das heißt, alle erforderlichen Bauteile sind in einer einzigen Elektrode integriert (inkl. Referenzelektrode).
Teilweise ist sogar die Temperaturmessung integriert (hier nicht dargestellt)

Das Diaphragma kann in unterschiedlicher Art und Weise ausgeführt sein, es bildet eine Verbindung zwischen Elektrolyt und der zu messenden Flüssigkeit. Eine Verstopfung / Verschmutzung des Diaphragmas ist oft die Ursache für Fehlverhalten und Trägheit der Elektrode.
Die Glasmembran ist sehr schonend zu behandeln. Auf ihr bildet sich die sogenannte „Quellschicht“ -> entscheidend für die Messung. Damit diese bestehen bleibt, muss die Elektrode immer feucht gehalten werden (s.u.).

6.3.2 Weiterführende Informationen

pH-Elektroden sind Verschleißteile, die je nach chemischer und mechanischer Belastung dann auszuwechseln sind, wenn die geforderten Werte auch nach sorgfältiger Reinigung und evtl. Regenerierung nicht mehr eingehalten werden können oder das Signal sehr träge wird. Beim Einsatz ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Stoffe in wässrigen Lösungen Glas angreifen und dass evtl. Chemikalien mit der KCl-Lösung in der Elektrode chemisch reagieren und zu Verblockungen am Diaphragma führen können.

Beispiele:

- bei proteinhaltigen Lösungen, wie sie zum Beispiel bei Messungen in Medizin und Biologie vorkommen, kann KCl zur Denaturierung des Proteins führen.
- koagulierte Lacke
- Lösungen, die höhere Konzentrationen an Silberionen enthalten

Stoffe, die sich auf der Glasmembrane oder dem Diaphragma ablagern, beeinflussen die Messung und müssen regelmäßig entfernt werden. Dies kann z.B. über automatische Reinigungseinrichtungen geschehen.



Die Elektroden müssen immer feucht gelagert werden, es empfiehlt sich eine Lagerung mit einer passenden Schutzkappe, gefüllt mit KCl 3 M. Bitte beachten Sie auch die Hinweise der Bedienungsanleitung der Elektrode!

6.3.3 pH-Elektrodenauswahl

Verschiedene Anwendungsbereiche erfordern spezielle Elektroden

1. **Messungen in ionenarmen Medien** (Regenwasser, Aquarium-Wasser, VE-Wässer)
   GE 104 BNC (ab 20 µS/cm).
2. **Meerwasseraquarien**
   Standard Elektroden mit 3mol KCl **(GE 100 BNC, GE 114, GE 117).**
3. **Schwimmbad**
   Standard Elektroden mit 3mol KCl **(GE 100 BNC, GE 114, GE 117).**
4. **Bodenuntersuchungen**
   Glaselektrode mit mehreren Diaphragmen **(GE 101 BNC)**. Vorstechdorn verwenden!
5. **Galvanik, bestimmte Farben und Lacke:** Glaselektrode **GE 151 BNC**
6. **Käse, Obst, Fleisch**
   Einstichelektrode **(GE 101 BNC oder GE 120 BNC).** Bei Messungen in Käse, Milch und allen proteinhaltigen Produkten muss die Elektroden-Reinigung mit einem Spezialreiniger erfolgen **(Pepsinlösung - GRL 100)**.

Normalreinigung: 0,1 molare HCl-Lösung für mindestens 5 min. oder Proteinreiniger.
Die Lebensdauer von Elektroden beträgt im Normalfall mindestens 8-10 Monate, wobei sie sich bei guter Pflege meist auf über 2 Jahre steigern lässt. Genaue Angaben sind jedoch nicht möglich, da diese vom jeweiligen Einsatzfall abhängen.

6.4 Kalibrieren der pH-Messung

Die Elektrodendaten von pH-Elektroden sind durch Alterung und Exemplarstreuung großen Schwankungen unterworfen. Deswegen ist vor einer Messung eine Kontrolle der aktuellen Kalibrierung mit Pufferlösungen nötig, bei Abweichungen muss eine Neukalibrierung vorgenommen werden.

Pufferlösungen sind Flüssigkeiten, die einen exakten pH-Wert aufweisen. Zur Kalibrierung können die Standard-Serie **GPH** (Pufferkapseln zum anmischen pH 4.01, pH 7.00 und pH 10.01) verwendet werden.



Die Lebensdauer der Pufferlösungen ist begrenzt und wird u.a. durch unzureichendes Spülen und Trocknen beim Wechsel zwischen Lösungen stark verkürzt. Dies kann zu Fehlkalibrierungen führen! Deshalb zur Kalibrierung möglichst frische Pufferlösungen verwenden, Spülen mit entionisiertem oder destilliertem Wasser!

6.4.1 Erstellen der Kalibrierpuffer der Standard GPH-Serie (Pufferkapseln)

Siehe Anhang B

6.4.2 Die automatische Temperaturkompensation bei der Kalibrierung

Sowohl das Signal der pH-Elektrode, als auch pH-Puffer sind temperaturabhängig. Falls ein Temperaturfühler angeschlossen ist wird der Temperatureinfluss der Elektrode sowohl beim Messen als auch bei der Kalibrierung vollautomatisch kompensiert. Andernfalls sollte die tatsächliche Temperatur des jeweiligen Puffers möglichst genau eingegeben werden (s.u.).

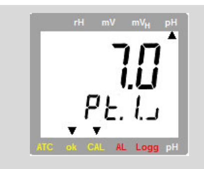
6.4.3 Durchführung der Kalibrierung

Bitte Beachten: Eine Kalibrierung kann nur im Temperaturbereich von 0 - 60°C durchgeführt werden!

Falls noch nicht geschehen, Messfunktion ’pH’ wählen (siehe 7 „Konfiguration des Gerätes“).
Vorsichtig die Schutzkappe von der Elektrode abziehen (Vorsicht! Enthält 3 mol KCl!).
Elektrode mit destilliertem Wasser abspülen und abtrocknen.

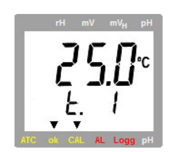
Start der Kalibrierung: CAL -Taste 2 sec. lang gedrückt halten.
In der Anzeige erscheint die Aufforderung zum Messen der 1.Kalibrierlösung. Die Kalibrierung kann mit der Set Menu -Taste jederzeit abgebrochen werden. In diesem Fall bleibt die vorhergehende Kalibrierung gültig.

1. Kalibrierpunkt 1: ’Pt. 1’



Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die neutrale Lösung (pH 7) und rühren Sie vorsichtig um.

Sobald ein stabiler Messwert ermittelt wurde, fährt das Gerät mit dem nächsten Punkt fort.



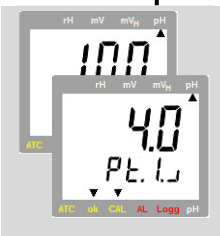
<u>ohne</u> Temperaturfühler: manuelle Eingabe Temperatur Puffer 1

Geben Sie mit den Tasten: max  oder min  die Puffertemperatur ein.

Mit Store Quit wird der Wert übernommen und der nächste Kalibrierungsschritt wird angezeigt

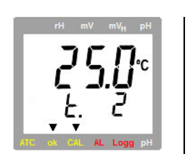
2. Spülen der Elektrode in destilliertem bzw. entionisiertem Wasser, Trocknen

3. Kalibrierpunkt 2: ’Pt. 2’



Stellen Sie die Elektrode und den Temperaturfühler (falls vorhanden) in die zweite Puffer-Lösung. (pH 4.0 oder pH 10.0) und rühren Sie vorsichtig um.

Sobald ein stabiler Messwert ermittelt wurde, fährt das Gerät mit dem nächsten Punkt fort.



<u>ohne</u> Temperaturfühler: manuelle Eingabe Temperatur Puffer 2

Geben Sie mit den Tasten: max  oder min die Puffertemperatur ein.

Mit Store Quit wird der Wert übernommen und der nächste Kalibrierungsschritt wird angezeigt

Die Kalibrierung ist beendet, in der Anzeige wird der Elektrodenzustand angezeigt.

4. Spülen der Elektrode in destilliertem bzw. entionisiertem Wasser, Trocknen

Fehlermeldungen der pH-Kalibrierung:

Anzeige	Ursache	Abhilfe
CAL Err.1	neutraler Puffer ist unzulässig: - Elektrode ist defekt - falsche Pufferlösung - Pufferlösung defekt	Reinigung der Elektrode, nochmals Kalibrieren. falls wiederum Fehler -> Elektrode austauschen immer den neutralen Puffer als erste Lösung verwenden! frische Pufferlösung verwenden
CAL Err.2	Steilheit ist zu gering: - Pufferlösung defekt - Elektrode ist defekt	 frische Pufferlösungen verwenden Elektrode austauschen
CAL Err.3	Steilheit ist zu groß: - Pufferlösung defekt - Elektrode ist defekt	 frische Pufferlösungen verwenden Elektrode austauschen
CAL Err.4	falsche Kalibrierungstemperatur	Kalibrierung ist nur im Bereich von 0..60°C möglich

zulässige Elektrodendaten:
Asymmetrie: ±55 mV, Steilheit: -62...-45 mV/pH

7 Konfiguration des Gerätes



Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich

Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang **„Menu“** [Set Menu] drücken, dadurch wird das Menü aufgerufen. Mit Taste [CAL ►] können Sie zu den einzustellenden Parameter springen, den Sie dann verändern können.
Die Einstellung der Parameter erfolgt mit den Tasten [▲ max] bzw. [min ▼]. Erneutes Drücken von **„Menu“** [Set Menu] wechselt zurück zum ersten Menupunkt und speichert die Einstellungen. Mit "enter" [Store Quit] wird die Konfiguration beendet.



Werden die Tasten ‚Menu‘ und ‚Store‘ gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt

Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

Parameter	Werte	Bedeutung
[CAL ►]	[▲ max] bzw. [min ▼]	
Set Configuration: Allgemeine Einstellungen		
InP	**Input: Auswahl der Messgröße**	
	Pfeil **„mV“**	Messung des mV Wertes (REDOX bzw. ORP)
	Pfeil **„mV_H“**	Messung des mV Wertes bezogen auf Wasserstoffsystem
	Pfeil **„pH“**	Messung des pH Wertes
Unit t	**Einheit t: Auswahl der Temperatureinheit**	
	°C:	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius
	°F:	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit
P.oFF	**Auto Power-Off : Automatische Geräteabschaltung.**	
	1...120	Abschaltverzögerung in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenverkehr über die Schnittstelle statt, schaltet sich das Gerät nach Ablauf dieser Zeit automatisch ab
	oFF	automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)
Out	**Universeller Ausgang**	
	oFF	Schnittstelle und Analogausgang aus -> minimaler Stromverbrauch
	SEr:	serielle Schnittstelle aktiviert
	dAC:	Analogausgang aktiviert
Adr.	**01,11..91**	Basisadresse des Gerätes für serielle Schnittstellenkommunikation.

8 Geräteausgang

Der Ausgang kann entweder als serielle Schnittstelle (für Schnittstellen-Konverter USB 3100, GRS 3100 oder GRS 3105) oder als Analogausgang (0-1V) verwendet werden.
Wird kein Ausgang benötigt, empfehlen wir ihn abzuschalten, dies verringert den Stromverbrauch.

8.1 Schnittstelle

Mit einem galv. getrennten Schnittstellen-Konverter USB3100, GRS3100 oder GRS3105 (Zubehör) kann das Gerät direkt an eine USB- oder RS232-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden.
Mit dem GRS3105 können bis zu 5 Messgeräte gleichzeitig verbunden werden (siehe auch Bedienungsanleitung GRS3105). Hierzu ist Voraussetzung, dass alle Geräte eine unterschiedliche Basisadresse besitzen (die Basisadressen sind entsprechend zu konfigurieren - siehe Menüpunkt „Adr.“ im Kapitel 7).
Die Übertragung ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).

Folgende Standard - Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **GSOFT3050**: Bedien- und Auswertesoftware für die integrierte Loggerfunktion
- **GMHKonfig**: Konfigurationssoftware *(kostenlos im Internet downloadbar)*
- **EBS20M / -60M**: 20-/60-Kanal-Software zum Anzeigen des Messwertes

Zur Entwicklung eigener Software ist ein **GMH3000-Entwicklerpaket** erhältlich, dieses enthält:

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3x32e.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows XP™, Vista™, 7™
- Programmbeispiele Visual Basic 4.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™

Das Messgerät besitzt 2 Kanäle:

- Kanal 1: Istwert-Kanal pH oder mV und Basisadresse
- Kanal 2: Temperaturwert



Die über die Schnittstelle ausgegebenen Messwerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben!

8.2 Analogausgang

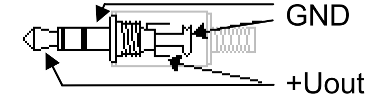
An dem Universal-Ausgangsanschluss kann eine Analogspannung von 0-1 V abgegriffen werden.

Der Analogausgang kann nicht skaliert werden.
Es sind je nach Messgröße folgende Werte voreingestellt:

Messgröße	0 V Ausgangssignal	1 V Ausgangssignal
pH	0.00 pH	14.00 pH
mV / mV_H	-2000 mV	2000 mV

Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entsprechend steigt. Belastungen bis ca. 10 kOhm sind unbedenklich.
Überschreitet die Anzeige den fest eingestellten Wert, so wird 1 V ausgegeben
Unterschreitet die Anzeige den fest eingestellten Wert, so wird 0 V ausgegeben.
Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1 V ausgegeben.

Klinkensteckerbelegung:



Achtung!
Der 3. Anschluss darf nicht benutzt werden!
Nur Stereo-Klinkenstecker sind zulässig!

9 Überprüfung der Genauigkeit / Justageservice

Das Gerät kann auch zur Justage und Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.
Werkskalibrierschein – DKD-Schein – amtliche Bescheinigungen:
Soll das Messgerät einen Werkskalibrierschein erhalten, ist dieses zum Hersteller einzuschicken. (Prüfwerte angeben, z.B. –20; 0°C; 70°C)
Wird der Werkskalibrierschein für das Gerät und einen passenden Fühler erstellt, ist damit eine extrem hohe Gesamtgenauigkeit erreichbar.
Nur der Hersteller kann die Grundeinstellungen überprüfen und wenn notwendig korrigieren.
Ein Kalibrierprotokoll liegt dem Gerät ab Werk bei, dieses dokumentiert die durch den Fertigungsprozess erreichte Präzision.

10 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
Keine Anzeige oder wirre Zeichen, Gerät reagiert nicht auf Tastendruck	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Netzteilbetrieb: falsche Spannung/Polung	Netzgerät überprüfen / austauschen
	Systemfehler	Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken
	Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich ist überschritten	Prüfen: liegt Messwert über zul. Messbereich des Sensors? -> Messwert ist zu hoch!
	Sensor defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.2	Messbereich ist unterschritten	Prüfen: liegt Messwert unter zul. Messbereich des Sensors? -> Messwert ist zu tief!
	Sensor defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.7	Systemfehler	Zur Reparatur einschicken
	Messbereich weit über- oder unterschritten	Prüfen: liegt Messwert im zul. Messbereich des Sensors?
> CAL < CAL blinkt in der oberen Anzeige	Voreingestelltes Kalibrierintervall ist abgelaufen oder die letzte Kalibrierung war ungültig	Gerät muss kalibriert werden
CAL Err.1	neutraler Puffer ist unzulässig	
	falsche Pufferlösung	immer den neutralen Puffer als erste Lösung verwenden!
	Pufferlösung defekt	frische Pufferlösung verwenden
	Elektrode ist defekt	Reinigung der Elektrode, nochmals Kalibrieren. Falls wiederum Fehler -> Elektrode austauschen
CAL Err.2	Steilheit ist zu gering	
	Pufferlösung defekt	frische Pufferlösungen verwenden
	Elektrode ist defekt	Elektrode austauschen
CAL Err.3	Steilheit ist zu groß	
	Pufferlösung defekt	frische Pufferlösungen verwenden
	Elektrode ist defekt	Elektrode austauschen
CAL Err.4	falsche Kalibrierungstemperatur	Kalibrierung ist nur im Bereich von 0..60°C möglich

Blinkt in der Anzeige **„bAt“,** so ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch weiter gemessen werden. Steht im Display nur **„bAt“** ist die Batterie endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

11 Rücksendung und Entsorgung

11.1 Rücksendung



Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Messstoffresten und/oder anderen Gefahrstoffen sein. Messstoffreste am Gehäuse oder am Sensor können Personen oder Umwelt gefährden.



Verwenden Sie zur Rücksendung des Geräts, insbesondere wenn es sich um ein noch funktionierendes Gerät handelt, eine geeignete Transportverpackung. Achten Sie darauf, dass das Gerät mit ausreichend Dämmmaterial in der Verpackung geschützt ist.

11.2 Entsorgung



Geben Sie leere Batterien an den dafür vorgesehenen Sammelstellen ab.
Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden. Soll das Gerät entsorgt werden, senden Sie dieses direkt an uns (ausreichend frankiert). Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

12 Technische Daten

Messbereiche	pH	0,00 ... 14,00 pH
	Redox / mV	-1999 … 2000 mV
		Bezogen auf Wasserstoffsystem: -1792 .. +2207 mV_H (bei 25°C, DIN 38404)
	Temperatur	-5,0 ... +150,0 °C, Pt1000 23,0 ... 302,0 °F
Genauigkeit	pH	±0,01 pH
	Redox / mV	±0,1% FS
	Temperatur	±0,2 K (im Bereich von -5,0…100,0°C)
Arbeitsbedingungen		-20 bis 50 °C; 0 bis 95 % r.F. (nicht betauend)
Lagertemperatur		-20 bis 70 °C
Anschlüsse	pH, Redox	BNC-Buchse, zus. Anschluss für Referenz-Elektrode: 4 mm Bananenbuchse
	Temperatur	Pt1000 über 4 mm Bananenbuchse
	Schnittstelle, Analogausgang	seriell, (3.5mm Klinkenbuchse), über galv. getrennten Schnittstellenwandler GRS3100, GRS3105 oder USB3100 (Zubehör) direkt an die RS232- bzw. USB-Schnittstelle eines PC's anschließbar, alternativ wählbar: Analogausgang 0-1V
	ext.Versorgung	Netzgerätebuchse (Innenstift Ø1.9mm) für externe 10.5-12V Gleichspannungsversorgung. (passendes Netzgerät: GNG10/3000)
Eingangswiderstand	pH, Redox	$>10^{12}$ Ohm
Anzeige		4 stellig 7-Segment (Haupt- und Nebenanzeige) mit zusätzlichen Symbolen
pH-Kalibrierung	Automatisch	2-Punkt Kalibrierung, technische Puffer GPH
Zus. Funktionen		Min/Max/Hold
Gehäuse		bruchfestes ABS-Gehäuse
	Schutzart	Frontseitig IP65
	Abmessungen	ohne BNC-Buchse: 142 x 71 x 26 mm (L x B x H) BNC-Buchse an Stirnseite des Geräts: ca. 13 mm lang
Stromversorgung Stromaufnahme		9V-Batterie, Type IEC 6F22 (im Lieferumfang) oder externe Versorgung < 1 mA (bei Out = Off)
Batteriewechselanzeige		automatisch bei verbrauchter Batterie ⚠ u. ' bAt '
Auto-Off-Funktion		falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab, wenn es längere Zeit (wählbar 1..120 min) nicht bedient wird
EMV		Das Gerät entspricht den wesentlichen Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind. Zusätzlicher Fehler: <1%

13 Anhang A: Temperaturgang pH-Pufferlösungen

GPH Pufferkapseln für 100 ml Pufferlösung
Kapseln zum Selbstanmischen - ungeöffnet sehr lange haltbar (ca. 3 Jahre)

T [°C]	10	20	25	30	40
GREISINGER GPH 4,0	3,99	3,99	4,01	4,01	4,03
GREISINGER GPH 7,0	7,06	7,01	7,00	6,99	6,98
GREISINGER GPH 10,0	10,18	10,06	10,01	9,97	9,89
GREISINGER GPH 12,0	12,35	12, 14	12,00	11,89	11,71

14 Anhang B: Erstellen einer pH-Pufferlösung

Allgemeine Information zu pH-Pufferlösungen
Da die realen Kennlinien von pH-Elektroden von der Ideal-Kennlinie abweichen, ist es für die genaue Messung erforderlich, diese bei der Inbetriebnahme und danach in regelmäßigen Zeitintervallen zu kalibrieren.
Zur Bestimmung der Messkettenparameter Nullpunkt und Steilheit ist mindestens eine 2-Punkt Kalibrierung erforderlich.
Dafür benötigt man zwei unterschiedliche Pufferlösungen. Bei 1-Punkt-Kalibrierungen wird nur der Nullpunkt beeinflusst, es wird die ideale Steigung -59,2 mV/pH angenommen. Ein 1-Punkt kalibriertes Gerät liefert nur um den Pufferwert herum genaue Messwerte.

Pufferwert β.
Eine Pufferlösung behält bei Zugabe geringer Mengen von Säuren und Laugen ihren pH-Wert. Diese Fähigkeit wird durch den Pufferwert β und den Verdünnungseinfluss dpH beschrieben. Der Pufferwert β ist die Stoffmenge einer starken Säure oder Lauge die in 1Liter Pufferlösung eingebracht werden muss, um den pH-Wert um 1 zu verschieben. Der Verdünnungseinfluss dpH ist die Änderung des pH-Werts wenn die Pufferlösung im Verhältnis 1:1 mit reinen Wasser verdünnt wird.
Typische Werte für Pufferwert und Verdünnungseinfluss: β = 0,03; dpH = 0,05

Bei der Auswahl der Puffer beachten: Verfallsdatum.
Ungeöffnete und sachgemäß gelagerte Pufferkapseln (GPH) sind extrem lange haltbar, Pufferlösungen (gebrauchsfertig oder selbst erstellt) nur beschränkt. Vorsicht bei alkalischen Puffern: Im geöffneten Zustand (an Luft) altern diese Puffer vergleichsweise schnell. (Kohlendioxid aus der Luft wird aufgenommen-> Puffer wird sauer).
Je alkalischer der Puffer desto stärker der Effekt.

Erstellen der Kalibrierpuffer der Standard GPH-Serie (Pufferkapseln)
1. In 2 Plastikflaschen jeweils 100 ml destilliertes Wasser einfüllen.
2. Die Kapsel für pH 7 (grün) vorsichtig öffnen (Kapselhälfte drehen und dabei ziehen, wobei darauf zu achten ist, dass nichts verschüttet wird) und den gesamten Inhalt, einschließlich der beiden Kapselhälften, in eines der Fläschchen werfen.
3. Den Inhalt der zweiten Kapsel für pH 4 (Kennfarbe: orange bzw. pH 10 Kennfarbe blau) einschließlich der beiden Kapselhälften in das zweite Fläschchen werfen.

Die Kapselhülse färbt den Puffer in der Kennfarbe: orange = pH 4,01; grün = pH 7,00; blau = pH 10,01
Die Pufferlösungen sind rechtzeitig anzusetzen, da die Lösungen erst nach ca. 3 Stunden gebrauchsfertig sind.
Vor erstmaligem Gebrauch gut schütteln.